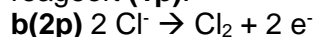


Antwoorden voorbeeldtoets redox

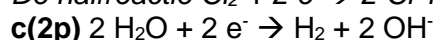
Opgave 1

a(2p) Er vindt hier geen scheiding plaats **(1p)** maar een chemische reactie, er ontstaan namelijk nieuwe stoffen. Je mag dus niet zeggen dat het pekkel gescheiden wordt, het pekkel reageert **(1p)**.



Een niet kloppende reactievergelijking met de juiste deeltjes voor en na de pijl levert 1 punt op.

De halfreactie $\text{Cl}_2 + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$ levert 1 punt op.



Een niet kloppende reactievergelijking met de juiste deeltjes voor en na de pijl levert 1 punt op.

d(2p) Aan de linkerkant verdwijnt Cl^- door de halfreactie, hierdoor ontstaat er een overschot aan positief geladen natriumionen. **(1p)**

Aan de rechterkant ontstaan hydroxide-ionen. De Na^+ ionen zullen dus naar rechts bewegen, Na^+ en OH^- vormen aan de rechterkant samen natronloog. **(1p)**

e(2p) Bij deze reactie ontstaan waterstofgas en chloorgas **(1p)**, het is belangrijk dat deze gassen niet door het membraan heen kunnen. Je wilt namelijk het waterstofgas en het chloorgas apart van elkaar in handen krijgen en je wilt niet dat waterstofgas en chloorgas met elkaar gaan reageren **(1p)**.

f(4p, alleen vwo) $1 \text{ A} = 1 \text{ C/s}$. We moeten dus het aantal Coulomb en het aantal seconden berekenen.

De elektrolyse vindt $365 \times 24 \times 0,90 = 7884$ uur per jaar plaats.

Dat komt overeen met $7884 \times 3600 = 28382400 \text{ s}$. **(1p)**

90000 ton chloor komt overeen met $90000 \times 10^3 = 9,00 \times 10^7 \text{ kg} = 9,00 \times 10^{10} \text{ g}$ chloor.

$9,00 \times 10^{10} / 70,90 = 1,269 \times 10^9 \text{ mol Cl}_2$

De halfreactie is $2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2 \text{e}^-$.

Dus $2 \times 1,269 \times 10^9 \text{ mol} = 2,539 \times 10^9 \text{ mol e}^-$ nodig. **(1p)**

$2,539 \times 10^9 \times 9,6484 \times 10^4 \text{ C/mol} = 2,45 \times 10^{14} \text{ C}$ nodig. **(1p)**

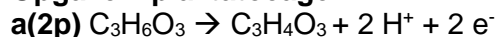
$2,45 \times 10^{14} \text{ C} / 28382400 \text{ s} = 8,6 \times 10^6 \text{ C/s} = 8,6 \times 10^6 \text{ A}$

De gemiddelde totale stroomsterkte is dus $8,6 \times 10^6 \text{ A}$. **(1p)**

g(2p) Voorbeelden van juiste redenen zijn (elke juiste reden **1p**):

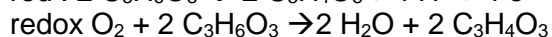
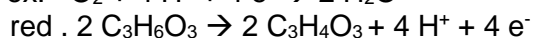
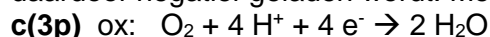
- Aardgas is een fossiele brandstof en die raakt op en wordt steeds duurder.
- Bij de winning van aardgas in Groningen kunnen aardbevingen ontstaan.
- Bij brandstofcellen gaat minder energie verloren aan warmte/ brandstofcellen hebben een hoger rendement.
- Het waterstofgas dat als bijproduct ontstaat van de chloorproductie wordt zo nuttig gebruikt.

Opgave 2 plaktatoeage



Een niet kloppende reactievergelijking met de juiste deeltjes voor en na de pijl levert 1 punt op.

b(2p) Melkzuur reageert als reductor **(1p)**, het staat elektronen af aan de elektrode die daardoor negatief geladen wordt. Melkzuur reageert dus aan de negatieve elektrode **(1p)**.



Juiste oxidator halfreactie **(1p)**

Reductor en oxidator juist opgeteld: **(1p)**

Wegstrepen van H^+ links en rechts van de pijl **(1p)**

Opgave 3 zink-broom batterij

a(2p) De oxidator Br₂ staat in tabel 48 boven de reductor Zn. De reactie tussen zink en broom waarbij zinkbromide wordt gevormd, kan dus spontaan plaatsvinden. **(1p)**

Voor de omgekeerde reactie is (zonne-)energie nodig. De reactie van zinkbromide tot zink en broom vindt dus plaats tijdens het opladen van de batterij. **(1p)**

b(2p) $Zn^{2+} + 2 e^{-} \rightarrow Zn$ **(1p)**

$2 Br^{-} \rightarrow Br_2 + 2 e^{-}$ **(1p)**

c(2p) Je kunt niet beide elektroden van zink maken. Tijdens het opladen ontstaat broom aan de positieve elektrode **(1p)**. Als deze elektrode van zink zou zijn gemaakt, zou het broom meteen weer met zink reageren tot zinkbromide **(1p)**.

maximumscore: 29 punten

cijfer = (aantal punten/29)x9+1